

广西崇左金线鲃属一新种——排汝金线鲃

李志鹏^{1#} 梁霁鹏^{2#} 黄献峰² 农登攀^{2*} 李友邦^{1*}

1 珍稀濒危动植物生态与环境保护教育部重点实验室, 广西珍稀濒危动物生态学重点实验室, 广西师范大学生命科学学院

桂林 541006; 2 广西崇左白头叶猴国家级自然保护区管理局 崇左 532204

摘要: 2025年6月, 在广西崇左市江州区左州镇排汝屯一地下河出口处采集到5尾金线鲃属鱼类标本, 经形态学和分子生物学综合分析鉴定为一新种, 命名为排汝金线鲃(*Sinocyclocheilus pairuensis* Li, Liang et Li, sp. nov.). 新种可通过以下组合特征与属内其他物种区别: 1) 身体自头背交界处显著隆起; 2) 眼较大, 直径为头长的17.0%~19.7%; 3) 全身被鳞, 侧线完全, 侧线鳞53~58; 4) 背鳍iii-7, 末根不分枝鳍条下半段为硬刺, 后缘具锯齿; 5) 胸鳍i-14~15, 胸鳍较长, 后伸达到或超过腹鳍起点; 6) 腹鳍i-7~8, 腹鳍较短, 后伸不达肛门。这是首次在珠江流域左江水系记录到金线鲃属鱼类, 为该属的系统发育和生物地理研究提供了更多信息。

关键词: 新种; 金线鲃属; 崇左; 左江

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2026) 04-465-14

Sinocyclocheilus pairuensis sp. nov., a new species from Guangxi, China

LI Zhi-Peng^{1#} LIANG Ji-Peng^{2#} HUANG Xian-Feng² NONG Deng-Pan^{2*} LI You-Bang^{1*}

1 Key Laboratory of Ecology of Rare and Endangered Species and Environmental Protection (Guangxi Normal University), Ministry of Education; Guangxi Key Laboratory of Rare and Endangered Animal Ecology, Guangxi Normal University; College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin 541006; 2 Administration of Guangxi Chongzuo White-headed Langur National Nature Reserve, Chongzuo 532204, China

Abstract: [Objectives] In June 2025, 5 specimens of the genus *Sinocyclocheilus* were collected from the outlet of an underground river in Pairu Village, Zuozhou Town, Jiangzhou District, Chongzuo City, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. Morphological and molecular biological evidence confirmed that the specimens as a new species, named *Sinocyclocheilus pairuensis* Li, Liang et Li, sp. nov. **[Methods]** Morphological characteristics of the 5 collected specimens were measured and compared with related species of the genus *Sinocyclocheilus*. A Bayesian tree was constructed based on mitochondrial Cyt b genes. MEGA12 was used to calculate the genetic distances between the species of the genus

基金项目 广西自然保护地典型珍稀濒危动植物及典型栖息地动态监测项目;

* 通信作者, E-mail: 925919673@qq.com, lyb_2001@126.com;

共同第一作者 李志鹏, 男, 硕士研究生; 研究方向: 水生动物分类与保护; E-mail: 947685221@qq.com。

梁霁鹏, 男, 林业工程师; 研究方向: 野生动植物保护管理; E-mail: Ljp995326@126.com。

收稿日期: 2025-10-29, 修回日期: 2026-03-02 DOI: 10.13859/j.cjz.202625200 CSTR: 32109.14.cjz.202625200

Sinocyclocheilus. [Results] The new species can be distinguished from other congeners by the following combination of characteristics (Figs. 1, 2; Tables 1, 2): 1) a humpback at the junction of the head and back; 2) large eyes, with a diameter of 17.0% ~ 19.7% of the head length; 3) covered in scales, complete lateral line, with 53 ~ 58 lateral line scales; 4) dorsal fin with 3 unbranched and 7 branched rays, last unbranched ray rigid at its base, with serrations along its posterior edge; 5) pectoral fins relatively long, with 1 unbranched and 14 ~ 15 branched rays, extending backward to reach or exceed the starting point of the pelvic fins; 6) pelvic fins relatively short, with 1 unbranched and 7 ~ 8 branched rays, not extending posteriorly to the anus. The phylogenetic tree showed that the new species was a monophyletic population (Fig. 4). The intraspecific genetic distance of the new species was less than 0.1%, while the interspecific genetic distance ranged from 2.0% to 15.7% (Appendix 1 and Electronic appendix 1). [Conclusion] Morphological features and phylogenetic analysis supported that the new species belonged to the *S. cyphotergous* species group of the genus *Sinocyclocheilus*. It is the first recorded instance of the genus *Sinocyclocheilus* in the Zuojiang River of the Pearl River Basin. This provides new information into the phylogeny and biogeography of this genus.

Key words: New species; *Sinocyclocheilus*; Chongzuo City; Zuojiang River

金线鲃属 (*Sinocyclocheilus* Fang, 1936) 是我国特有洞穴鱼类, 主要分布在我国西南的广西、贵州、云南以及湖北、湖南等省 (自治区) 的岩溶地下河 (赵亚辉和张春光 2009, Wang et al. 2025, Xiao et al. 2025)。该属不仅是鲤科 (Cyprinidae) 中物种数最多的属, 也是全球洞穴鱼类中物种多样性最高的类群 (赵亚辉和张春光 2009), 目前共记录有效种 82 种 (Wang et al. 2025, Xiao et al. 2025)。最近的系统学研究将金线鲃属划分为“季”组 (*S. jii* species group)、 “角”组 (*S. angularis* species group)、 “小眼”组 (*S. microphthalmus* species group)、 “驼背”组 (*S. cyphotergous* species group) 和 “抚仙”组 (*S. tingi* species group) 5 个种组 (Wen et al. 2022)。

金线鲃属“驼背”种组共有 21 种, 主要分布在我国珠江流域, 包括柳江和红水河水系 17 种, 南盘江、北盘江水系各 1 种; 长江流域分布 3 种, 包括乌江水系 2 种, 长江干流三峡水库区 1 种 (Wang et al. 2025, Xiao et al. 2025)。该种组的主要特征是身体自头背交界处显著隆起; 胸鳍相对较长, 一般超过腹鳍起点; 侧线鳞相对较少, 一般为 55 左右 (赵亚辉和张春光 2009)。

2025 年 6 月, 在广西崇左白头叶猴国家级自然保护区开展野生动植物调查监测工作时, 在该保护区驮逐片区一地下河出口处采集到金线鲃属鱼类标本, 与“驼背”种组的主要特征相符, 经形态学和分子生物学分析鉴定为一新种, 描述为排汝金线鲃 (*Sinocyclocheilus pairuensis* Li, Liang et Li, sp. nov.)。

1 材料与方法

1.1 标本采集与处理

2025 年 6 月, 在广西崇左白头叶猴国家级自然保护区驮逐片区一地下河出口处采集到 5 尾金线鲃属鱼类。首先, 将采集到的活鱼麻醉后, 取其右侧腹鳍保存于 95%乙醇溶液中; 随后, 将取样后的标本整体固定于 10%甲醛溶液中, 24 ~ 48 h 后转移至 75%乙醇溶液中长期保存。标本保存在广西师范大学生命科学学院生物多样性博物馆。

1.2 形态学分析

标本的测量方法主要参照赵亚辉和张春光 (2009), 共测量了 5 项可数性状和 30 项可量性状。使用数显游标卡尺 (DL91150, 得力集团有限公司, 量程 0 ~ 150 mm, 精度 0.03 mm) 进行外部形态测量。近似种的性状数据引自原

始描述文献以及赵亚辉和张春光（2009）。

1.3 分子生物学分析

鉴于线粒体细胞色素 *b* (Cyt *b*) 基因是最常用于金线鲃种间鉴定的分子标记(Wang et al. 2025)，本研究选择该基因进行系统发育分析。该基因的测序工作由北京擎科生物科技股份有限公司完成。从 GenBank 中检索下载了 63 种金线鲃的 Cyt *b* 基因序列与本研究测定的基因序列进行系统发育分析，并参照前人工作选择巨须裂腹鱼 (*Schizothorax macropogon*) 和鲤 (*Cyprinus carpio*) 作为外群(Wang et al. 2025) (附录 1)。

首先，使用 MEGA12 软件校正并对齐所有碱基序列 (Kumar et al. 2024)。然后，使用 PhyloSuite v1.2.3 软件选择核苷酸替代模型 (Lanfear et al. 2017, Zhang et al. 2020) TRN + I + G 为最适模型。采用贝叶斯推断 (Bayesian inference) 分析构建系统发育树，设置 4 个独立的马尔科夫链，共运行 2 000 000 代，每 1 000 代取样一次，舍弃前 25%老化样本 (Ronquist et al. 2012)。最后，使用 MEGA12 软件计算基于 Cyt *b* 基因的遗传距离 (Kumar et al. 2024)。

2 结果

2.1 新种描述

排汝金线鲃 *Sinocyclocheilus pairuensis* Li, Liang et Li, sp. nov. (图 1, 2)

标本信息 正模标本 GXNULZP20250625001，全长 141.20 mm，体长 115.25 mm，采集地点：广西崇左市江州区左州镇排汝屯（广西崇左白头叶猴国家级自然保护区驮逐片区）(22°34'42" N, 107°24'59" E, 海拔 191 m)，采集时间：2025 年 6 月 25 日，采集人：梁霁鹏、黄献峰和农登攀。副模标本 GXNULZP20250625002 ~ GXNULZP20250625005, 4 尾，全长 122.30 ~ 156.20 mm，体长 99.00 ~ 129.92 mm，采集地点、采集时间及采集人与正模标本相同。



图 1 排汝金线鲃正模标本

Fig. 1 View of the holotype of *Sinocyclocheilus pairuensis* sp. nov.

a. 左侧; b. 背侧; c. 腹侧。 a. Lateral view; b. Dorsal view; c. Ventral view.



图 2 排汝金线鲃活体

Fig. 2 Live photo of *Sinocyclocheilus pairuensis* sp. nov.

鉴别特征 新种可通过以下组合特征与属内其他物种区别：(1) 身体自头背交界处显著隆起；(2) 眼较大，直径为头长的 17.0% ~ 19.7%；(3) 全身被鳞，侧线完全，侧线鳞 53 ~ 58；(4) 背鳍 iii - 7，末根不分枝鳍条下半段为硬刺，后缘具锯齿；(5) 胸鳍 i - 14 ~ 15，胸鳍较长，后伸达到或超过腹鳍起点；(6) 腹鳍 i - 7 ~ 8，腹鳍较短，后伸不达肛门。

形态描述 测量标本 5 尾，标本的一般体型见图 1，性状测量数据见表 1。

表 1 排汝金线鲃的可数和可量性状

Table 1 Meristics and morphometrics of *Sinocyclocheilus pairuensis* sp. nov.

	正模标本	副模标本				
	Holotype	Paratypes				
	GXNULZP	GXNULZP	GXNULZP	GXNULZP	GXNULZP	
	20250625001	20250625002	20250625003	20250625004	20250625005	
背鳍 Dorsal fin	iii - 7	iii - 7	iii - 7	iii - 7	iii - 7	
臀鳍 Anal fin	iii - 5	iii - 6	iii - 5	iii - 5	iii - 5	
胸鳍 Pectoral fin	i - 14	i - 14	i - 14	i - 14	i - 15	
腹鳍 Pelvic fin	i - 8	i - 8	i - 8	i - 7	i - 8	
侧线鳞 Lateral line scales	54	57	55	53	58	
全长 Total length (mm)	141.2	155.2	126.8	122.3	156.2	
标准长 Standard length (mm)	115.3	129.9	102.9	99.0	128.4	
占标准长的百分比 In percentage of standard length (%)						
体高 Body depth	28.3	29.6	28.2	30.0	26.3	
背鳍前距 Predorsal length	53.9	52.3	53.0	53.0	50.9	
背鳍基长 Dorsal-fin base length	11.8	12.0	12.1	12.7	11.3	
背鳍长 Dorsal fin length	20.2	20.9	20.6	21.4	19.8	
臀鳍前距 Preanal length	71.5	71.5	71.4	71.7	71.8	
臀鳍基长 Anal-fin base length	8.0	9.6	7.1	7.8	7.7	
臀鳍长 Anal fin length	17.6	17.8	17.4	18.0	16.2	
胸鳍前距 Prepectoral length	28.7	27.2	28.0	27.9	28.1	
胸鳍基长 Pectoral-fin base length	4.4	4.4	3.9	4.2	4.6	
胸鳍长 Pectoral fin length	21.4	22.0	21.9	20.4	24.7	
腹鳍前距 Prepelvic length	49.5	51.0	48.8	49.3	49.6	
腹鳍基长 Pelvic-fin base length	3.3	3.4	3.0	2.8	3.1	
腹鳍长 Pelvic fin length	17.3	17.4	17.6	18.0	17.9	
尾柄长 Caudal peduncle length	18.3	17.2	19.8	20.6	19.5	
尾柄高 Caudal peduncle depth	12.4	13.1	12.2	13.1	12.2	
头长 Head length	30.3	29.3	29.9	29.9	29.1	
头高 Head depth	17.9	18.2	17.8	18.1	18.1	
头宽 Head width	15.9	15.4	15.0	15.4	15.2	
吻长 Snout length	9.8	8.9	9.1	9.3	11.1	
眼径 Eye diameter	5.5	5.3	5.9	5.6	4.9	
眼间距 Interorbital width	12.5	12.1	12.0	12.6	11.6	
前鼻孔前距 Prenostril length	6.2	5.8	5.7	5.8	6.7	
后鼻孔间距 Width between posterior nostrils	7.4	7.0	7.0	7.3	6.7	
上颌长 Upper jaw length	9.4	9.1	9.0	8.7	7.7	
下颌长 Lower jaw length	8.6	8.2	8.6	8.2	6.5	
口裂宽 Mouth width	9.0	9.6	9.1	9.3	11.3	
上颌须长 Maxillary barbel length	9.1	8.8	9.4	8.7	13.2	
口角须长 Rictal barbel length	12.0	11.2	10.0	11.0	16.9	

背鳍 iii - 7; 臀鳍 iii - 5 ~ 6; 胸鳍 i - 14 ~ 15; 腹鳍 i - 7 ~ 8; 尾鳍分支鳍条 16 ~ 17。侧线鳞 53 $\frac{19-22}{9-11-v}$ 58。第一鳃弓鳃耙 8 ~ 10, 下咽齿 3 行, 2·3·4 - 4·3·2。

体长（标准长）为体高的 3.3 ~ 3.8 倍, 为头长的 3.3 ~ 3.4 倍, 为尾柄长的 4.9 ~ 5.8 倍, 为尾柄高的 7.6 ~ 8.2 倍。头长为吻长的 2.6 ~ 3.3 倍, 为眼径的 5.1 ~ 5.9 倍, 为眼间距的 2.4 ~ 2.5 倍。尾柄长为尾柄高的 1.3 ~ 1.6 倍。

体延长且侧扁。头背交界处显著隆起，身体最高点在背鳍起点之前，腹部稍平直。头中等大。吻稍平扁，略呈鸭嘴状，吻端圆钝，吻长小于眼后头长。口端位，口裂弧形，上颌略长于下颌；唇薄，上下唇在口角处相连；唇后沟向后延伸至颈部，左、右不相连。鼻孔位于吻端至眼前缘中点，前鼻孔圆形，形成短管，后缘具后翼，向前可遮盖管口；后鼻孔圆形，开放。眼较大，位于头部前上位，眼间宽平，略微下凹。须两对，上颌须后伸不超过眼后缘，口角须后伸达前鳃盖骨后缘。鳃盖膜在峡部相连，鳃孔上角略高于眼上缘水平线。鳞片细小，呈覆瓦状，侧线鳞大于侧线上下鳞，腹鳍基部具腋鳞。侧线完全，自鳃孔上角至臀鳍起点呈微下弯的弧形，后沿体中线平直延伸至尾鳍基部。

背鳍起点约位于吻端至尾鳍基部中点，外缘稍内凹，末根不分枝鳍条下半段为硬刺，上半段柔软分节，后缘具锯齿。胸鳍位于鳃盖骨下方，末端稍尖，后伸达到或超过腹鳍起点。腹鳍起点与背鳍起点垂直线相对，后伸至肛门距离的 4/5。臀鳍紧接肛门之后，后伸至尾鳍基部距离的 1/2。尾鳍叉形，最长鳍条为中央最短鳍条的 2.2~2.4 倍。

体色 生活时，身体整体呈淡粉色，尾鳍基部具一黑斑；部分个体沿体中线散落有黑斑，有的还形成黑色条带，但体斑不稳定，个体差异明显；鳞片基部具月牙形黑斑，侧线鳞及胸鳍上方尤为明显；各鳍有色素沿鳍条分布，鳍条间透明。经福尔马林固定后保藏于 75%乙醇中的标本，身体整体呈淡黄色，各鳍灰白色。

分布与生境 新种目前仅发现于广西崇左市江州区左州镇排汝屯一地下河出口处（图 3），属珠江流域郁江上游左江水系。该地下河走势尚不清楚，新种仅在雨季涨水时，在地下河出口处的水潭中被捕获。与其同时被捕获的还有颊鳞异条鳅（*Paranemachilus genilepis*）和巴门褶吻鲃（*Cophecheilus bamen*）。



图 3 排汝金线鲃生境

Fig. 3 Habitat of *Sinocyclocheilus pairuensis* sp. nov.

词源 新种的种名“*pairuensis*”取自其模式产地排汝屯（Pairu Village）。

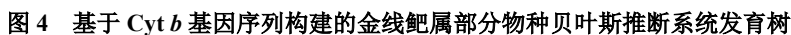
2.2 系统发育分析

基于 *Cyt b* 基因（1 140 bp）数据集构建的系统发育拓扑结构，支持金线鲃属的单系性，属内形成 5 个主要分支。排汝金线鲃聚集在“驼背”种组分支中，与宜山金线鲃（*S. yishanensis*）聚为姊妹分支，并形成一个新的支系（图 4）。排汝金线鲃的种内遗传距离小于 0.1%，属内种间遗传距离为 2.0%~15.7%（电子附录 1）。该变异值足以令其与属内其他物种在形态上产生明显分化。

2.3 形态学对比

根据系统发育分析和形态学特征，排汝金线鲃应归入“驼背”种组，与其他 4 个种组在形态上有明显区别。因此，本文主要对比排汝金线鲃与“驼背”种组 21 个物种的形态学差异（表 2）。

排汝金线鲃与驼背金线鲃（*S. cyphotergous*）、巨须金线鲃（*S. hugeibarbus*）、三峡金线鲃（*S. sanxiaensis*）、驯乐金线鲃（*S. xunlensis*）和贵阳金线鲃（*S. guiyang*）5 种的区别在于，眼正常（对比：眼退化或消失）；与洞塘金线鲃（*S. dongtangensis*）、长须金线鲃（*S. longibarbus*）、斑点金线鲃（*S. punctatus*）和镇宁金线鲃（*S. zhenningensis*）4 种的区别在于，侧线鳞 55 左右（对比：前二者侧线鳞大于 60，后二者侧线



Node support values show the Bayesian posterior probability. Scale bar is the branch length of the Bayesian inference tree. ▲ indicates the specimens collected in this study.

表 2 排汝金线鲃与“驼背”种组 21 个物种的鉴别特征比较

Table 2 Comparison of the diagnostic characters of <i>Sinocyclocheilus pairuensis</i> sp. nov. with the 21 species of the <i>S. cyphotergous</i> group										
物种 Species	眼睛 Eyes	背鳍 Dorsal fin	臀鳍 Anal fin	胸鳍 Pectoral fin	腹鳍 Pelvic fin	侧线鳞 Lateral line scales	背鳍刺锯齿 Dorsal fin spines serrated	胸鳍末端达到腹鳍起点 Tip of pectoral fins reaching to pelvic fins	腹鳍末端达到肛门 Tip of pelvic fins reaching to anus	参考文献 Source
排汝金线鲃 <i>Sinocyclocheilus pairuensis</i> sp. nov.	正常 Normal	iii - 7	iii - 5 ~ 6	i - 14 ~ 15	i - 7 ~ 8	53 ~ 58	有 Normal	是 Yes	否 No	本研究 This study
短身金线鲃 <i>S. brevis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 15 ~ 16	i - 9 ~ 10	51 ~ 57	有 Normal	是 Yes	是 Yes	陈景星和蓝家湖 1992 赵亚辉和张春光 2009
驼背金线鲃 <i>S. cyphotergous</i>	退化 Reduced	iii - 8	iii - 5	i - 15	i - 8	53	有 Normal	否 No	否 No	赵亚辉和张春光 2009
东兰金线鲃 <i>S. donglanensis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 14 ~ 15	i - 9	57 ~ 64	有 Normal	否 No	否 No	Zhao et al. 2006 赵亚辉和张春光 2009
洞塘金线鲃 <i>S. dongtangensis</i>	正常 Normal	iii - 8	iii - 5	i - 15 ~ 16	ii - 8	65 ~ 66	有 Normal	否 No	否 No	周江等 2011
细尾金线鲃 <i>S. gracilicaudatus</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 14	i - 8	59 ~ 64	有 Normal	否 No	否 No	Wang et al. 2014
环江金线鲃 <i>S. huanjiangensis</i>	正常 Normal	iii - 7	ii - 5	i - 11	i - 8	59 ~ 67	无 Absent	否 No	否 No	吴铁军等 2010
巨须金线鲃 <i>S. hugabarbatus</i>	退化 Reduced	iii - 7	iii - 5	i - 15 ~ 16	i - 7 ~ 8	65 ~ 82	有 Normal	是 Yes	是 Yes	李维贤等 2003 赵亚辉和张春光 2009
凌云金线鲃 <i>S. lingyunensis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 14	i - 8 ~ 9	54 ~ 57	有 Normal	否 No	是 Yes	李维贤等 2000 赵亚辉和张春光 2009
长须金线鲃 <i>S. longibaratus</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 15 ~ 18	i - 8 ~ 10	64 ~ 75	有 Normal	是 Yes	否 No	王大忠和陈宜瑜 1989 赵亚辉和张春光 2009
罗平金线鲃 <i>S. luopingensis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 14	i - 7	57	有 Normal	否 No	否 No	孙荣富等 1997 赵亚辉和张春光 2009
大鳞金线鲃 <i>S. macrolepis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 12 ~ 15	i - 7 ~ 10	53 ~ 59	无 Absent	否 No	否 No	王大忠和陈宜瑜 1989 赵亚辉和张春光 2009

续表 2

物种 Species	眼睛 Eyes	背鳍 Dorsal fin	臀鳍 Anal fin	胸鳍 Pectoral fin	腹鳍 Pelvic fin	侧线鳞 Lateral line scales	背鳍刺锯齿 Dorsal fin spines serrated	胸鳍末端达到腹鳍起点 Tip of pectoral fins reaching to pelvic fins	腹鳍末端达到肛门 Tip of pelvic fins reaching to anus	参考文献 Source
大眼金线鲃 <i>S. macrophthalmus</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 14 ~ 15	i - 8	57 ~ 69	有 Normal	否 No	否 No	张春光和赵亚辉 2001 赵亚辉和张春光 2009
多斑金线鲃 <i>S. multipunctatus</i>	正常 Normal	iii - 7 ~ 8	iii - 5	i - 15 ~ 18	i - 8 ~ 9	49 ~ 60	有 Normal	否 No	否 No	赵亚辉和张春光 2009
斑点金线鲃 <i>S. punctatus</i>	正常 Normal	iii - 8	ii - 5	i - 13 ~ 15	i - 7 ~ 8	45 ~ 50	有 Normal	是 Yes	是 Yes	蓝永保等 2017
融安金线鲃 <i>S. ronganensis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5 ~ 6	i - 12 ~ 13	i - 7 ~ 8	59 ~ 64	有 Normal	是 Yes	是 Yes	罗福广等 2016
三峡金线鲃 <i>S. sanxiaensis</i>	消失 Absent	iii - 8	iii - 5	i - 14	i - 7	41	有 Normal	是 Yes	是 Yes	Jiang et al. 2019
驯乐金线鲃 <i>S. xunlensis</i>	消失 Absent	iii - 7	iii - 5	i - 11 ~ 13	ii - 7	41 ~ 48	有 Normal	是 Yes	否 No	蓝家湖等 2004 赵亚辉和张春光 2009
尧兰金线鲃 <i>S. yaolanensis</i>	正常 Normal	iii - 8	iii - 5	i - 15 ~ 16	ii - 8	52 ~ 54	有 Normal	是 Yes	是 Yes	周江等 2009
宜山金线鲃 <i>S. yishanensis</i>	正常 Normal	iii - 7	iii - 5	i - 13 ~ 15	i - 7 ~ 9	54 ~ 69	无 Absent	否 No	否 No	李维贤和兰家湖 1992 赵亚辉和张春光 2009
贵阳金线鲃 <i>S. guiyang</i>	消失 Absent	iii - 8 ~ 9	iii - 5	i - 14 ~ 15	i - 7	45 ~ 47	有 Normal	是 Yes	否 No	Shao et al. 2024
镇宁金线鲃 <i>S. zhenningsis</i>	正常 Normal	iii - 8	iii - 5 ~ 6	i - 15	ii - 8	42 ~ 47	有 Normal	否 No	否 No	Wang et al. 2025

灰色阴影表示排汝金线鲃与其他物种的性状存在明显差异。Grey shading indicates a clear difference in characters between *Sinocyclocheilus pairimensis* sp. nov. and the other species.

鳞小于 50)；与环江金线鲃 (*S. huanjiangensis*) 和大鳞金线鲃 (*S. macrolepis*) 的区别在于，背鳍末根不分枝鳍条后缘有锯齿 (对比：背鳍末根不分枝鳍条后缘光滑，无锯齿)；与东兰金线鲃 (*S. donglanensis*)、细尾金线鲃 (*S. gracilicaudatus*)、罗平金线鲃 (*S. luopingensis*)、大眼金线鲃 (*S. macrophthalmus*)、多斑金线鲃 (*S. multipunctatus*)、凌云金线鲃 (*S. lingyunensis*)、短身金线鲃 (*S. brevis*)、融安金线鲃 (*S. ronganensis*) 以及尧兰金线鲃 (*S.*

yaolanensis) 9 种的区别在于，胸鳍末端达到或超过腹鳍起点，腹鳍末端不达肛门 (对比：前五者胸鳍末端不达腹鳍起点，后四者腹鳍末端达到或超过肛门)。

尽管系统发育分析表明，排汝金线鲃与宜山金线鲃的遗传关系最近，但二者在形态上已产生明显分化 (表 3)。

排汝金线鲃与宜山金线鲃的主要区别如下：背鳍末根不分枝鳍条下半段坚硬，后缘有锯齿 (对比：背鳍末根不分枝鳍条柔软光滑，

表 3 排汝金线鲃与宜山金线鲃的可数和可量性状比较

Table 3 Meristics and morphometrics of *Sinocyclocheilus pairuensis* sp. nov. and *S. yishanensis*

	排汝金线鲃		宜山金线鲃	
	<i>Sinocyclocheilus pairuensis</i> sp. nov. (n = 5)		<i>S. yishanensis</i> (n = 17)*	
	正模标本 Holotype	平均值 ± 标准差 (范围) Mean ± SD (min ~ max)	正模标本 Holotype	平均值 ± 标准差 (范围) Mean ± SD (min ~ max)
背鳍 Dorsal fin	iii - 7	iii - 7	iii - 7	iii - 7
臀鳍 Anal fin	iii - 5	iii - 5 (5 ~ 6)	iii - 5	iii - 5
胸鳍 Pectoral fin	i - 14	i - 14 (14 ~ 15)	i - 14	i - 15 (13 ~ 15)
腹鳍 Pelvic fin	i - 8	i - 8 (7 ~ 8)	ii - 9	ii - 8 (7 ~ 9)
侧线鳞 Lateral line scales	54	55 (53 ~ 58)	54	62 (54 ~ 69)
全长 Total length (mm)	141.2	140.3 (122.3 ~ 156.2)	—	—
标准长 Standard length (mm)	115.3	115.1 (99.0 ~ 129.9)	129.9	100.6 (80.1 ~ 129.9)
占标准长的百分比 In percentage of standard length (%)				
体高 Body depth	28.3	28.5 ± 1.5 (26.3 ~ 30.0)	29.4	31.5 ± 2.4 (25.7 ~ 36.8)
背鳍前距 Predorsal length	53.9	52.6 ± 1.1 (50.9 ~ 53.9)	54.3	56.1 ± 1.9 (52.9 ~ 60.5)
背鳍基长 Dorsal-fin base length	11.8	12.0 ± 0.5 (11.3 ~ 12.7)	12.5	13.4 ± 1.2 (10.7 ~ 15.7)
背鳍长 Dorsal fin length	20.2	20.6 ± 0.6 (19.8 ~ 21.4)	22.5	22.2 ± 1.9 (17.3 ~ 25.4)
臀鳍前距 Preanal length	71.5	71.6 ± 0.2 (71.4 ~ 71.8)	74.6	73.8 ± 1.6 (71.4 ~ 76.6)
臀鳍基长 Anal-fin base length	8.0	8.1 ± 0.9 (7.1 ~ 9.6)	6.0	8.0 ± 0.7 (6.0 ~ 8.9)
臀鳍长 Anal fin length	17.6	17.4 ± 0.7 (16.2 ~ 18.0)	15.2	18.4 ± 1.3 (15.2 ~ 21.1)
胸鳍前距 Prepectoral length	28.7	28.0 ± 0.5 (27.2 ~ 28.7)	26.1	29.4 ± 1.2 (26.1 ~ 30.8)
胸鳍基长 Pectoral-fin base length	4.4	4.3 ± 0.2 (3.9 ~ 4.6)	4.0	4.5 ± 0.4 (3.7 ~ 5.1)
胸鳍长 Pectoral fin length	21.4	22.1 ± 1.6 (20.4 ~ 24.7)	22.0	21.8 ± 2.3 (16.0 ~ 24.8)
腹鳍前距 Prepelvic length	49.5	49.7 ± 0.8 (48.8 ~ 51.0)	50.1	51.5 ± 1.2 (49.6 ~ 53.6)
腹鳍基长 Pelvic-fin base length	3.3	3.1 ± 0.2 (2.8 ~ 3.4)	4.6	4.6 ± 0.4 (3.6 ~ 4.9)
腹鳍长 Pelvic fin length	17.3	17.6 ± 0.3 (17.3 ~ 18.0)	18.2	17.5 ± 1.1 (15.4 ~ 20.1)
尾柄长 Caudal peduncle length	18.3	19.1 ± 1.3 (17.2 ~ 20.6)	20.5	20.0 ± 1.2 (18.2 ~ 22.6)
尾柄高 Caudal peduncle depth	12.4	12.6 ± 0.5 (12.2 ~ 13.1)	13.6	13.3 ± 0.8 (12.2 ~ 15.3)
头长 Head length	30.3	29.7 ± 0.5 (29.1 ~ 30.3)	26.3	29.7 ± 1.2 (26.3 ~ 31.0)
头高 Head depth	17.9	18.0 ± 0.1 (17.8 ~ 18.2)	16.3	18.7 ± 1.0 (16.3 ~ 20.1)
头宽 Head width	15.9	15.4 ± 0.3 (15.0 ~ 15.9)	15.5	14.2 ± 0.7 (13.2 ~ 15.6)

续表 3

	排汝金线鲃		宜山金线鲃	
	<i>Sinocyclocheilus pairuensis</i> sp. nov. (n = 5)		<i>S. yishanensis</i> (n = 17)*	
	正模标本 Holotype	平均值 ± 标准差 (范围) Mean ± SD (min ~ max)	正模标本 Holotype	平均值 ± 标准差 (范围) Mean ± SD (min ~ max)
吻长 Snout length	9.8	9.6 ± 0.9 (8.9 ~ 11.1)	8.4	8.9 ± 0.5 (7.3 ~ 9.7)
眼径 Eye diameter	5.5	5.4 ± 0.3 (4.9 ~ 5.9)	4.0	6.0 ± 0.6 (4.0 ~ 6.6)
眼间距 Interorbital width	12.5	12.1 ± 0.4 (11.6 ~ 12.6)	7.0	7.4 ± 0.4 (6.7 ~ 8.4)
前鼻孔前距 Prenostril length	6.2	6.0 ± 0.4 (5.7 ~ 6.7)	5.8	5.7 ± 0.2 (5.4 ~ 6.2)
后鼻孔间距 Width between posterior nostrils	7.4	7.1 ± 0.2 (6.7 ~ 7.4)	5.7	5.5 ± 0.4 (4.6 ~ 6.1)
上颌长 Upper jaw length	9.4	8.8 ± 0.7 (7.7 ~ 9.4)	8.2	8.4 ± 0.5 (7.2 ~ 9.1)
下颌长 Lower jaw length	8.6	8.0 ± 0.9 (6.5 ~ 8.6)	7.6	7.9 ± 0.6 (7.0 ~ 8.9)
口裂宽 Mouth width	9.0	9.7 ± 1.0 (9.0 ~ 11.3)	9.0	7.4 ± 0.7 (6.1 ~ 9.0)
上颌须长 Maxillary barbel length	9.1	9.8 ± 1.9 (8.7 ~ 13.2)	10.1	11.0 ± 1.7 (8.9 ~ 15.1)
口角须长 Rictal barbel length	12.0	12.2 ± 2.7 (10.0 ~ 16.9)	11.4	12.7 ± 1.8 (8.8 ~ 15.5)

* 性状数据引自赵亚辉和张春光（2009），“—”表示数据缺失。
* Characteristic data references from Zhao and Zhang (2009), and “—” indicates missing data.

后缘无锯齿)；胸鳍较长，后伸达到或超过腹鳍起点（对比：胸鳍较短，后伸不达或几达腹鳍起点）；背鳍位置相对靠前，与腹鳍起点垂直线相对，背鳍前距占标准长的 50.9%~53.9%（对比：背鳍位置相对靠后，位于腹鳍起点垂直线之后，背鳍前距占标准长的 52.9%~60.5%）；头相对宽，头宽占标准长的 15.0%~15.9%（对比：头相对窄，头宽占标准长的 13.2%~15.6%）；眼间距相对宽，眼间距占标准长的 11.6%~12.6%（对比：眼间距相对窄，眼间距占标准长的 6.7%~8.4%）。

3 讨论

综合形态学和分子生物学研究结果，确认此次采自广西崇左的鱼类标本为金线鲃属“驼背”种组的一个新物种，并将其描述为排汝金线鲃。至此，金线鲃属的有效种数由 82 种(Wang et al. 2025, Xiao et al. 2025)增至 83 种。

这是首次在崇左地区发现金线鲃属鱼类，也是首次在珠江流域郁江上游左江水系记录到该属鱼类。左江流域岩溶地貌发育、地下水系发达，分布有多种洞穴鱼类，如颊鳞异条鳅(朱

松泉 1983)、靖西云南鳅(*Yunnanilus jinxiensis*) (朱瑜等 2009)、龙州中华喀鳅(*Karstsinnectes longzhouensis*) (Ge et al. 2024) 等，表明该地区的岩溶环境适合多种洞穴鱼类生存。2013 年发现的靖西金线鲃 (*S. jinxiensis*) (Zheng et al. 2013) 被认为是左江水系首种金线鲃，但后来被修订至拟金线鲃属 (*Pseudosinocyclocheilus*) (张春光等 2016)。因此，本文所描述的排汝金线鲃为左江水系首种金线鲃。这表明左江流域的洞穴鱼类多样性很可能被低估，期待后续有更多团队开展更深入的物种多样性调查。

排汝金线鲃的发现为金线鲃属的起源和演化研究提供了新样本。长期以来，左江及右江中下游都没有金线鲃的分布记录，排汝金线鲃为何在左江水系间断分布，是目前有待解决的问题。近年来随着金线鲃新种不断发现，其已知分布范围也在不断扩大，从最北的湖北宜昌 (Jiang et al. 2019) 到最南的云南西双版纳(李维贤等 2019) 和广西崇左，从珠江水系到长江水系、元江-红河水系及澜沧江水系，几乎涵盖整个中国西南岩溶区。由此，我国左江上游和元江下游的越南北部，以及我国长江上游的湘

西和重庆等岩溶区,均为金线鲃的潜在分布区。

金线鲃的生存依赖特殊的洞穴生境,其种群数量和分布范围通常都较小,极易受到人为干扰导致灭绝,因此相关的保护工作尤为重要。排汝金线鲃分布在广西崇左白头叶猴国家级自然保护区范围内,其栖息地和种群规模都能得到有效保护。从另一方面,此次新种的发现正是得益于保护区工作人员持续系统的物种监测,这也是我国生物多样性保护工作成效的有力体现。

电子附录 电子附录 1 见本文网络版 (<http://dwxzz.ioz.ac.cn>)。

参 考 文 献

- Ge J Y, Nong Z Q, Yang J, et al. 2024. Taxonomic revision of the cavefish genus *Karstsinnectes* (Cypriniformes, Nemacheilidae), with a description of a new species from Guangxi, China. *Zoosystematics and Evolution*, 100(2): 663–673.
- Jiang W S, Li J, Lei X Z, et al. 2019. *Sinocyclocheilus sanxiaensis*, a new blind fish from the Three Gorges of Yangtze River provides insights into speciation of Chinese cavefish. *Zoological Research*, 40(6): 552–557.
- Kumar S, Stecher G, Suleski M, et al. 2024. MEGA12: Molecular evolutionary genetic analysis version 12 for adaptive and green computing. *Molecular Biology and Evolution*, 41(12): msae263.
- Lanfear R, Frandsen P B, Wright A M, et al. 2017. PartitionFinder 2: New methods for selecting partitioned models of evolution for molecular and morphological phylogenetic analyses. *Molecular Biology and Evolution*, 34(3): 772–773.
- Ronquist F, Teslenko M, van der Mark P, et al. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology*, 61(3): 539–542.
- Shao W H, Cheng G Y, Lu X L, et al. 2024. Description of a new troglolithic *Sinocyclocheilus* (Pisces, Cyprinidae) species from the upper Yangtze River Basin in Guizhou, South China. *Zoosystematics and Evolution*, 100(2): 515–529.
- Wang D, Zhao Y H, Yang J X, et al. 2014. A new cavefish species from Southwest China, *Sinocyclocheilus gracilicaudatus* sp. nov. (Teleostei: Cypriniformes: Cyprinidae). *Zootaxa*, 3768(5): 583–590.
- Wang L S, Luo Q, Zhang R Y. 2025. A new species of *Sinocyclocheilus* (Cypriniformes, Cyprinidae) from the Beipan-Jiang in Guizhou, China. *ZooKeys*, 1238: 99–114.
- Wen H M, Luo T, Wang Y L, et al. 2022. Molecular phylogeny and historical biogeography of the cave fish genus *Sinocyclocheilus* (Cypriniformes: Cyprinidae) in southwest China. *Integrative Zoology*, 17(2): 311–325.
- Xiao M Y, Wang J J, Luo T, et al. 2025. *Sinocyclocheilus xingrenensis* (Cypriniformes, Cyprinidae), a new underground fish from Guizhou Province, Southeastern China. *Zoosystematics and Evolution*, 101(2): 419–436.
- Zhang D, Gao F L, Jakovlić I, et al. 2020. PhyloSuite: An integrated and scalable desktop platform for streamlined molecular sequence data management and evolutionary phylogenetics studies. *Molecular Ecology Resources*, 20(1): 348–355.
- Zhao Y H, Watanabe K, Zhang C G. 2006. *Sinocyclocheilus donglanensis*, a new cavefish (Teleostei: Cypriniformes) from Guangxi, China. *Ichthyological Research*, 53(2): 121–128.
- Zheng H F, Xiu L H, Yang J. 2013. A new species of Barbine genus *Sinocyclocheilus* (Teleostei: Cyprinidae) from Zuojiang River drainage in Guangxi, China. *Environmental Biology of Fishes*, 96(6): 747–751.
- 陈景星, 蓝家湖. 1992. 广西鱼类一新属三新种 (鲤形目: 鲤科、鲃科). *动物分类学报*, 17(1): 104–109. [Chen J X, Lan J H. 1992. Description of a new genus and three new species of fishes from Guangxi, China (Cypriniformes: Cyprinidae, Cobitidae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, 17(1): 104–109.]
- 蓝家湖, 赵亚辉, 张春光. 2004. 中国广西金线鲃属一新种 (鲤形目, 鲤科, 鲃亚科). *动物分类学报*, 29(2): 377–380. [Lan J H, Zhao Y H, Zhang C G. 2004. A new species of the genus *Sinocyclocheilus* from China (Cypriniformes, Cyprinidae, Barbinae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, 29(2): 377–380.]
- 蓝永保, 覃旭传, 蓝家湖, 等. 2017. 广西金线鲃属鱼类一新种记述. *信阳师范学院学报: 自然科学版*, 30(1): 97–101. [Lan Y B, Qin X C, Lan J H, et al. 2017. A new species of the genus *Sinocyclocheilus* (Cypriniformes, Cyprinidae) from Guangxi, China. *Journal of Xinyang Normal University: Natural Science Edition*, 30(1): 97–101.]

- 李维贤, 兰家湖. 1992. 广西鲤鱼类一新属三新种. 湛江水产学院学报, 12(2): 46–51. [Li W X, Lan J H. 1992. A new genus and three new species of Cyprinidae from Guangxi, China. Journal of Zhanjiang Fisheries College, 12(2): 46–51.]
- 李维贤, 李春青, 陈泓宇. 2019. 云南金线鲃属一新种——版纳金线鲃. 吉首大学学报: 自然科学版, 40(1): 61–63. [Li W X, Li C Q, Chen H Y. 2019. A new species of *Sinocyclocheilus* from Yunnan, China: *Sinocyclocheilus bannaensis*. Journal of Jishou University: Natural Science Edition, 40(1): 61–63.]
- 李维贤, 冉景承, 陈会明. 2003. 贵州洞穴金线鲃一新种及其性状的适应性. 吉首大学学报: 自然科学版, 24(4): 61–63. [Li W X, Ran J C, Cheng H M. 2003. A new species of cave *Sinocyclocheilus* in Guizhou and its adaptation comment. Journal of Jishou University: Natural Science Edition, 24(4): 61–63.]
- 李维贤, 肖衡, 咎瑞光, 等. 2000. 广西金线鲃属一新种. 动物学研究, 21(2): 155–157. [Li W X, Xiao H, Zan R G, et al. 2000. A new species of *Sinocyclocheilus* from Guangxi, China. Zoological Research, 21(2): 155–157.]
- 罗福广, 黄杰, 刘霞, 等. 2016. 广西金线鲃属鱼类一新种——融安金线鲃. 南方农业学报, 47(4): 650–655. [Luo F G, Huang J, Liu X, et al. 2016. *Sinocyclocheilus ronganensis* Luo, Huang et Wen sp. nov., a new species belonging to *Sinocyclocheilus* Fang from Guangxi (Cypriniformes: Cyprinidae). Journal of Southern Agriculture, 47(4): 650–655.]
- 孙荣富, 卯卫宁, 卢宗民, 等. 1997. 曲靖地区鱼类十二新种研究. 水产学杂志, 10(2): 43–48. [Sun R F, Mao W L, Lu Z M, et al. 1997. The study 12 new species of fishes from Qujing Regin, Yunnan. Chinese Journal of Fisheries, 10(2): 43–48.]
- 王大忠, 陈宜瑜. 1989. 贵州鲤科 Cyprinidae 鱼类三新种(鲤形目). 遵义医学院学报, 12(4): 29–34. [Wang D Z, Chen Y Y. 1989. Descriptions of three new species of Cyprinidae from Guizhou Province, China (Cypriniformes: Cyprinidae). Acta Academiae Mediciniae Zunyi, 12(4): 29–34.]
- 吴铁军, 廖振平, 甘西, 等. 2010. 广西洞穴金线鲃属二新种记述(鲤形目: 鲤科: 鲃亚科). 广西师范大学学报: 自然科学版, 28(4): 116–120. [Wu T J, Liao Z P, Gan X, et al. 2010. Two new species of *Sinocyclocheilus* in Guangxi, China (Cypriniformes, Cyprinidae). Journal of Guangxi Normal University: Natural Science Edition, 28(4): 116–120.]
- 张春光, 赵亚辉. 2001. 中国鲃亚科金线鲃属鱼类一新种及其生态和适应(鲤形目: 鲤科). 动物分类学报, 26(1): 102–107. [Zhang C G, Zhao Y H. 2001. A new fish of *Sinocyclocheilus* from Guangxi, China with a comment on its some biological adaptation (Cypriniformes: Cyprinidae). Acta Zootaxonomica Sinica, 26(1): 102–107.]
- 张春光, 赵亚辉, 邢迎春, 等. 2016. 中国内陆鱼类物种与分布. 北京: 科学出版社. [Zhang C G, Zhao Y H, Xing Y C, et al. 2016. Species Diversity and Distribution of Inland Fishes in China. Beijing: Science Press.]
- 赵亚辉, 张春光. 2009. 中国特有金线鲃属鱼类——物种多样性、洞穴适应、系统演化和动物地理. 北京: 科学出版社. [Zhao Y H, Zhang C G. 2009. Endemic Fishes of *Sinocyclocheilus* (Cypriniformes: Cyprinidae) in China. Beijing: Science Press.]
- 周江, 李显周, 侯秀发, 等. 2009. 贵州金线鲃属鱼类一新种记述(鲤形目, 鲤科). 四川动物, 28(3): 321–323, 482. [Zhou J, Li X Z, Hou X F, et al. 2009. A new species of *Sinocyclocheilus* in Guizhou, China. Sichuan Journal of Zoology, 28(3): 321–323, 482.]
- 周江, 刘倩, 王海霞, 等. 2011. 贵州金线鲃属鱼类一新种记述(鲤形目, 鲤科). 四川动物, 30(3): 387–389, 494. [Zhou J, Liu Q, Wang H X, et al. 2011. Description on a new species of *Sinocyclocheilus* in Guizhou. Sichuan Journal of Zoology, 30(3): 387–389, 494.]
- 朱松泉. 1983. 中国条鳅亚科的一新属新种. 动物分类学报, 8(3): 311–313. [Zhu S Q. 1983. A new genus and species of Nemachilinae (Pisces: Cobitidae) from China. Acta Zootaxonomica Sinica, 8(3): 311–313.]
- 朱瑜, 杜丽娜, 陈小勇, 等. 2009. 广西云南鳅属鱼类一新种——靖西云南鳅. 动物学研究, 30(2): 195–198. [Zhu Y, Du L N, Chen X Y, et al. 2009. A new Nemacheiline loach of genus *Yunnanilus* (Balitoridae) from Guangxi, China—*Yunnanilus jinxiensis*. Zoological Research, 30(2): 195–198.]

附录 1 用于系统发育分析的所有物种的Cyt b基因序列登录号

Appendix 1 GenBank accession numbers of Cyt b gene sequences of all species used for phylogenetic analysis

序号 ID	物种 Species	GenBank登录号 GenBank accession number	凭证号 Voucher number
1	高肩金线鲃 <i>Sinocyclocheilus altishoulderus</i>	AY854724	XH5801
2	鸭嘴金线鲃 <i>S. anatirostris</i>	OP429108	GZNU-YZ01
3	角金线鲃 <i>S. angularis</i>	MW362289	GZNU202001332
4	狭孔金线鲃 <i>S. angustiporus</i>	MZ636515	GZNU20190504001
5	无眼金线鲃 <i>S. anophthalmus</i>	AY854715	XH3001
6	安水金线鲃 <i>S. anshuiensis</i>	KR069120	—
7	鹰喙角金线鲃 <i>S. aquihornes</i>	OQ718393	S62
8	双角金线鲃 <i>S. bicornutus</i>	AY854732	XH8303
9	短须金线鲃 <i>S. brevibarbatus</i>	OQ718394	S63
10	短鳍金线鲃 <i>S. brevifinus</i>	OQ718395	S64
11	短身金线鲃 <i>S. brevis</i>	OQ718396	S65
12	驼背金线鲃 <i>S. cyphotergous</i>	OQ319607	—
13	东兰金线鲃 <i>S. donglanensis</i>	AB196440	CA139
14	曲背金线鲃 <i>S. flexuosdorsalis</i>	OQ718397	S66
15	叉背金线鲃 <i>S. furcodorsalis</i>	AY854709	XH2202
16	细尾金线鲃 <i>S. gracilicaudatus</i>	OQ718398	S67
17	滇池金线鲃 <i>S. grahami</i>	GQ148557	—
18	灌阳金线鲃 <i>S. guanyangensis</i>	OQ718399	S68
19	桂林金线鲃 <i>S. guilinensis</i>	OQ718400	S69
20	圭山金线鲃 <i>S. guishanensis</i>	AY854722	XH5401
21	贵阳金线鲃 <i>S. guiyang</i>	OR141734	GY01
22	黄田金线鲃 <i>S. huangtianensis</i>	OQ718401	S70
23	华宁金线鲃 <i>S. huaningensis</i>	AY854718	XH3701
24	环江金线鲃 <i>S. huanjiangensis</i>	OQ718402	S71
25	巨须金线鲃 <i>S. hugeibarbus</i>	OQ718403	S72
26	会泽金线鲃 <i>S. huizeensis</i>	MH982229	—
27	透明金线鲃 <i>S. hyalinus</i>	AY854721	XH4701
28	季氏金线鲃 <i>S. jii</i>	MF100765	—
29	九圩金线鲃 <i>S. jiuxuensis</i>	AY854736	XH8501
30	侧条金线鲃 <i>S. lateristritus</i>	AY854703	XH1102
31	凌云金线鲃 <i>S. lingyunensis</i>	AY854691	XH0502
32	长须金线鲃 <i>S. longibarbatus</i>	MT361975	—
33	长角金线鲃 <i>S. longicornus</i>	MZ634123	PZ01
34	大头金线鲃 <i>S. macrocephalus</i>	AY854683	XH0103
35	大鳞金线鲃 <i>S. macrolepis</i>	AY854729	XH8201
36	大眼金线鲃 <i>S. macrophthalmus</i>	AY854733	XH8401
37	麻花金线鲃 <i>S. maculatus</i>	EU366193	IHB: 2006632
38	麦田河金线鲃 <i>S. maitianheensis</i>	AY854710	XH2301
39	软鳍金线鲃 <i>S. malacopterus</i>	AY854697	XH0901
40	马山金线鲃 <i>S. mashanensis</i>	OQ718404	S73

续附录 1

序号 ID	物种 Species	GenBank 登录号 GenBank accession number	凭证号 Voucher number
41	小眼金线鲃 <i>S. microphthalmus</i>	AY854690	XH2102
42	多斑金线鲃 <i>S. multipunctatus</i>	AY854713	XH2802
43	尖头金线鲃 <i>S. oxycephalus</i>	MG686610	YNUSO20160610002
44	斑点金线鲃 <i>S. punctatus</i>	OQ718405	S74
45	紫色金线鲃 <i>S. purpureus</i>	MW548264	—
46	丘北金线鲃 <i>S. qiubeiensis</i>	MW548265	—
47	曲靖金线鲃 <i>S. qujingensis</i>	MH937706	—
48	犀角金线鲃 <i>S. rhinocerosus</i>	AY854720	XH3901
49	融安金线鲃 <i>S. ronganensis</i>	KX778473	—
50	三峡金线鲃 <i>S. sanxiaensis</i>	MN106258	KIZ2019000001
51	泗孟金线鲃 <i>S. simengensis</i>	OQ718406	S75
52	田林金线鲃 <i>S. tianlinensis</i>	OQ718407	S76
53	抚仙金线鲃 <i>S. tingi</i>	MG323567	YNUST201406180002
54	文山金线鲃 <i>S. wenshanensis</i>	OQ718408	S77
55	乌蒙山金线鲃 <i>S. wumengshanensis</i>	MG021442	—
56	西畴金线鲃 <i>S. xichouensis</i>	OQ718409	S78
57	兴仁金线鲃 <i>S. xingrenensis</i>	PQ893907	GZNU20190508003
58	兴义金线鲃 <i>S. xingyiensis</i>	ON573218	GZNUSLS202008177
59	驯乐金线鲃 <i>S. xunlensis</i>	EU366187	IHB: 04050268
60	阳宗金线鲃 <i>S. yangzongensis</i>	AY854725	XH6101
61	易门金线鲃 <i>S. yimenensis</i>	EU366191	IHB: 2006646
62	宜山金线鲃 <i>S. yishanensis</i>	AB196443	CA85
63	镇宁金线鲃 <i>S. zhenningensis</i>	PQ139368	ZN-2
64	巨须裂腹鱼 <i>Schizothorax macropogon</i>	AY463517	—
65	鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	DQ868875	—

“—” 表示数据缺失。 “—” indicates missing data.